

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日:
2003年1月9日(09.01.03)

PCT

(10) 国际公布号:
WO 03/03543 A1

(51) 国际分类号⁷: H02K 7/12
(21) 国际申请号: PCT/CN02/00454
(22) 国际申请日: 2002年6月28日(28.06.02)
(25) 申请语言: 中文
(26) 公布语言: 中文
(30) 优先权:
01229307.5 2001年6月28日(28.06.01) CN

(71)(72) 发明人/申请人: 白贺斌(BAI, Hebin) [CN/CN];
肖兴华(XIAO, Xinghua) [CN/CN]; 彭评选(PENG,
Pingxuan) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路37号
中国国际科技促进会, Beijing 100083 (CN)。

(74) 代理人: 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
(CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW
OFFICE); 中国北京市阜成门外大街2号万通新世界
广场8层, Beijing 100037 (CN)。

(81) 指定国(国家): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CO, CR, CU, CZ, DE,
DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO,
RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW

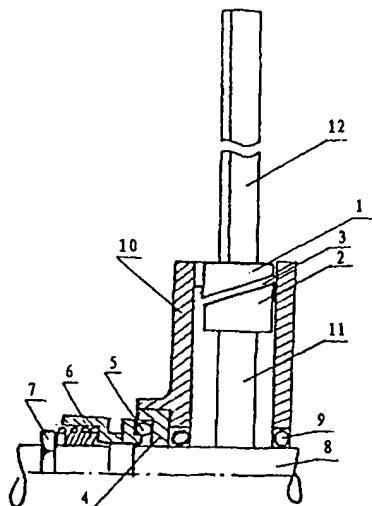
(84) 指定国(地区): ARIPO专利(GH, GM, KE, LS, MW,
MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚专利(AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI专利(BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)

本国际公布:
— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期
PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: A CONE-SHAPED AIR GAP GAP-REGULATING GENERATOR

(54) 发明名称: 锥形气隙调隙式发动机



(57) Abstract: A cone-shaped air gap gap-regulating generator, wherein the inter-faced surfaces between the stator and the rotator are cone-shaped, possesses the function of self-regulating output voltage of the generator, with the axial displacement of the rotator which is produced by an axial force exerted on the rotator resulting in the variance of air gap. When it is used as a wind-driven generator, too much regulation force makes axial displacement exceed the set value, which will cause the turning gear to rotate the generator, so the blades turn a certain angle from front direction in order to decrease its receiving wind force and prevent damage of generator resulted from too great wind force. The self-regulating mechanism of this invention is simple and reliable, and it could be used as a wind-driven generator or a small-sized generator group that has an unstable power supply.

WO 03/03543 A1



(57) 摘要

一种锥形气隙调隙式发电机，其中定、转子的互相面对的表面呈圆锥面，通过加轴向力于转子，使其产生轴向位移，从而产生气隙变化，因而具备自调节发电机输出电压的功能。用作风力发电机时，过大的调节力使轴向位移超过定值，这将带动回转装置使发电机回转，从而风叶从迎风方向转过一定角度，减小受风力，避免发电机受过大风力的破坏。本发明中的自调压结构简单，运行可靠，可用于风力发电机或动力变化大的小型发电机组。

锥形气隙调隙式发电机

发明领域

本发明涉及一种调隙式发电机，更具体地，涉及一种具有自稳压及防护过大调节力功能的锥形气隙调隙式发电机。

发明背景

在转速变化大的发电机组中，典型的是风力发电机，它的转速随风力（风速）随时且无规律地变化，其结果是发电机的电压在大幅度范围内变化。通常的解决办法是在发电机输出端增加稳压电路装置，这种装置不仅增大了成本，增加运行复杂性，也增加损坏的机率，给使用及维护带来诸多问题。众所周知，永磁发电机在结构上简单，效率较高，但是由于其激磁水平恒定，则调节难度更大，稳压装置的损耗更大。此外，所有风力发电机必需设有防护过大风力造成发电机损坏的装置，通常的这种装置是一种转动发电机方向的手摇机构，当超过规定风力的风出现时，用人工将发电机摇离迎风方向，防止机器损坏。虽然这种手摇转向装置可以用某种机械化措施实现，例如设风速传感器检测风速，达到规定风速后发出信号，以此信号启动一种旋转机构使发电机转向到与发电机转子相联系的风叶受风面处的风速下降到规定值时停止。然后，继续监测风速，待其降到允许值下时，使发电机恢复原来方向。这样的装置，手动的，检测不易及时、费时、费力，在不及时处理的情况下可能还未到采取防护措施就已发生机构损坏。即便是上述机械化装置，虽然可以自动运转，但装置复杂，运行可靠性差。

发明内容

本发明的目的是提供一种调隙式发电机，其能够使发电机随调

节力的变化而具有电压自调节功能。

本发明的另一目的是提供一种调隙式发电机,其调节力由风力经风叶转换而产生,其还能够在过大风速时防护发电机不受损坏。

本发明的目的通过以下技术方案达到:

一种调隙式发电机,定、转子间隔一气隙相面对,其特征是所述转、定子相面对的表面是圆锥面;轴向调节力加在转子上使转子可在电机轴向上位移,从而改变定、转子间的气隙,所述位移受到第一弹力装置施加给转子的与位移方向相反的力所限制。

根据本发明的发电机还可在转子上设置风叶,构成风力发电机,所述轴向调节力由风叶上所承受的风力产生;所述定、转子的圆锥表面设置成当调节力造成转子轴向位移时,使所述气隙增加。

根据本发明的发电机的另一方案中转子的非迎风的后端面上设置有一个离合器的主动耦合盘,与所述主动耦合盘隔间隙面对,设置有从动耦合盘,所述从动耦合盘和电机底座间设置有传动装置,所述转子轴向位移达到规定位移值时,所述主、从动耦合盘耦合,所述从动耦合盘的转动通过传动装置带动发电机回转;有第二弹力装置,用于由于所述发电机的回转而朝恢复发电机原位置的方向蓄势。

根据本发明的发电机,通过其自身的独特结构来达到调压、稳压和保护发电机不受过大调节力,例如风力发电机的过大风力,破坏的目的。其结构简单、坚固,运行可靠,稳压和防护的措施在一个构思下实现。本发明还提供了一种解决风力永磁发电机的电压调节的方案。本发明的发电机除适用于风力发电机外,还适用于小型动力变化较大的发电机组,如汽车、拖拉机等需要由附加机构将速度变化转换成轴向推力的场合。

根据本发明的发电机,采用独特的简单结构,成本低、体积小、重量轻、运行维修简便,并且可以自稳压。

附图说明

图 1 是本发明的锥形气隙调隙式发电机的第一实施例的结构示意图。

图 2 是本发明的锥形气隙调隙式发电机第二实施例的结构示意图。

图 3 是本发明的锥形气隙调隙式发电机第三实施例的结构示意图。

最佳实施方式

下面将结合附图，详细说明本发明各实施例。

图 1 是本发明第一实施例的结构示意图，本例是一个风力发电机，是一种外转子结构，在转子 1 的外圆周上设有风叶 12，风从图 1 中右侧吹向风叶，使转子旋转。应该理解到这里的风力发电机并非必需是外转子结构，内转子结构也是可以的，在内转子结构的情况下，风叶不安装在转子外圆周上，而在转轴上。发电机可以是永磁式或电激磁式，前者在转子内腔面上设永磁块，沿圆周永磁极性呈交替变化，后者用电磁极代替永磁块，激磁绕组以常规方式引出，由直流或发电机输出电压经整流等步骤后供电。定子 2 的外圆周上的槽内设定子绕组。

如图 1 所示，定子、转子间隔气隙 3 的互相面对的表面是一个锥面，支架 10 将转子 1 通过轴承 9 支承于轴 8 上，同时通过推力轴承 5 在轴向压在弹簧 6、止圈 7 组成的第一弹力装置上，其中止圈 7 用来调整弹簧 6 的弹力。

在设计的额定风速下，由弹簧 6 等构成的第一弹力装置维持转子 1 相对于定子 2 处在额定的位置以额定转速旋转。运行中当风速增大时，在加于风叶上的轴向推力作用下，转子 1 经支架 10、推力轴承 5、抵抗弹簧 6 而向图 1 左方即后方位移，造成定、转子间

气隙 3 增大, 从而降低主激磁磁通, 从而使因风速增加及转速增加而增高的电压降下来, 产生自调节的结果。

当风力减弱, 风速下降时, 风对风叶的轴向推力相应下降, 转子在弹簧 6 的作用下向图 1 的右方返回, 气隙 3 减小, 使主激磁磁通上升, 由于风速下降, 进而发电机转速减小而导致的发电机的电压降低得以升高。

本实施例中的发电机可以做得使转子的轴向长度大于定子的轴向长度, 从而使在静止状态下, 即气隙 3 最小时, 转子在轴向朝向位移的相反方向即向图 1 的右方向伸出于定子一个设定长度, 目的是在转子向左位移时定、转子间的有效长度保持不变。

图 2 是本发明的第二个实施例的结构示意图。第二实施例是在第一实施例全部机构不变的情况下增加了在过大风力作用下发电机的防护机构而成。因此第一实施例中所有结构在本例中不再重复描述, 而只描述增加的部分。

在转子 1 的非迎风侧, 即后侧端面上加设主动摩擦盘 13, 与该主动摩擦盘 13 间隔间隙 δ 相面对的是设在传动盘 14 上的从动摩擦盘 15。传动盘 14 经一套传动机构带动发电机底座 22 绕风机支座轴 22 回转, 同时使第二弹力装置 23 向对抗发电机底座 22 的回转方向蓄势。

发电机转子 1 在加大的风力作用下向后侧位移, 这在第一实施例中已描述过, 在第二实施例的结构下, 随着发生所述位移而使间隙 δ 逐渐减小。当间隙 δ 减小到零时, 主、从动摩擦盘 13、15 接触, 传动盘 14 被转子 1 带动转动。在传动盘 14 未能转动时, 其在弹簧 16 及压片 17 的作用下悬浮在轴 8 上, 当传动盘 14 转动时, 带动绕在其上的钢丝绳 18 卷绕, 钢丝绳 18 通过定滑轮 19 与尾翼 24 的机座 20 相连。通过钢丝绳 18 的卷绕, 传递此运动到发电机底座 22, 从而使该发电机底座 22 绕风机机座 20 的轴 21 回转。这个回

转使发电机的轴线，即图 1 所示轴 8 的轴线和风机尾翼 24 的轴线从成一直线位置转到成一交角位置，从而使转子 1 上的风叶 12 从迎风方向变为转过一角度，例如，接近直角，这便减弱了加到转子 1 的轴向调节力。风叶 12 旋转直到与第二弹力装置 23 的反向力平衡，转子停下为止，从而产生防护发电机不受过大风力的破坏的作用。

一旦风力减弱，由于第二弹力装置 23 的蓄势能量的释放，发电机底座 22 相应地向迎风方向返回，在主、从动摩擦盘 13、15 脱离的条件下发电机恢复工作。

本实施例中所说的钢丝绳 18、定滑轮 19 等构成传动盘 14 的传动装置，此传动装置可以是任何一种机械传动装置，例如各种齿轮、链轮、皮带轮等及其组合。在以上两个实施例中的第一及第二弹力装置可以是任何一种弹簧或其它弹性元件构成的弹力蓄能装置，随变形而蓄能，随作用力消失或减小而使变形恢复。由于它们已为人们所熟知，在本发明中不再加以详细描述。

图 3 是本发明的第三个实施例的结构示意图。本实施例是第二实施例的一种变形。同样，与第二实施例相同的部件使用相同的标号，并不再重复描述其作用，而只描述变形部分。本例中替换第二实施例中的从动摩擦盘 15 的是一个从动摩擦轮 151，它套在替换传动盘 14 的传动轴 141 的外周上。传动轴 141 的轴线和主动摩擦盘 13 的轴线相垂直。与轴 141 同轴线的有缠绕钢丝绳 18 的卷盘 25，钢丝绳 18 固定到尾翼 24 的机座 20 上，与第二例相同，本例的传动方式使发电机的转向比第二实施例中的快。

在第二和第三实施例中，为防止在第二弹力装置 23 作用下发电机返回原迎风位置过程中超过最佳位置，即发电机轴线在尾翼的纵向平面内，可在尾翼机架 20 上设限位装置 26，从图 2 及图 3 中清楚可见，不再多加解释。

装置；当所述转子的轴向位移达到规定位移值时，主、从动耦合盘产生耦合，从而所述从动耦合盘通过传动装置带动发电机回转；进一步设置有第二弹力装置，用于由于所述发电机的回转而朝恢复发电机原位置的方向蓄势。

6. 根据权利要求 5 所述的锥形气隙调隙式发电机，其特征在于：所述离合器的主、从动耦合盘是摩擦盘，二摩擦盘间的间隙为零时产生所述的耦合作用。

7. 根据权利要求 6 所述的锥形气隙调隙式发电机，其特征在于：所述离合器的主、从动摩擦盘是同轴的两个盘。

8. 根据权利要求 6 所述的锥形气隙调隙式发电机，其特征在于：所述离合器的从动摩擦盘的轴线与主动摩擦盘的轴线垂直。

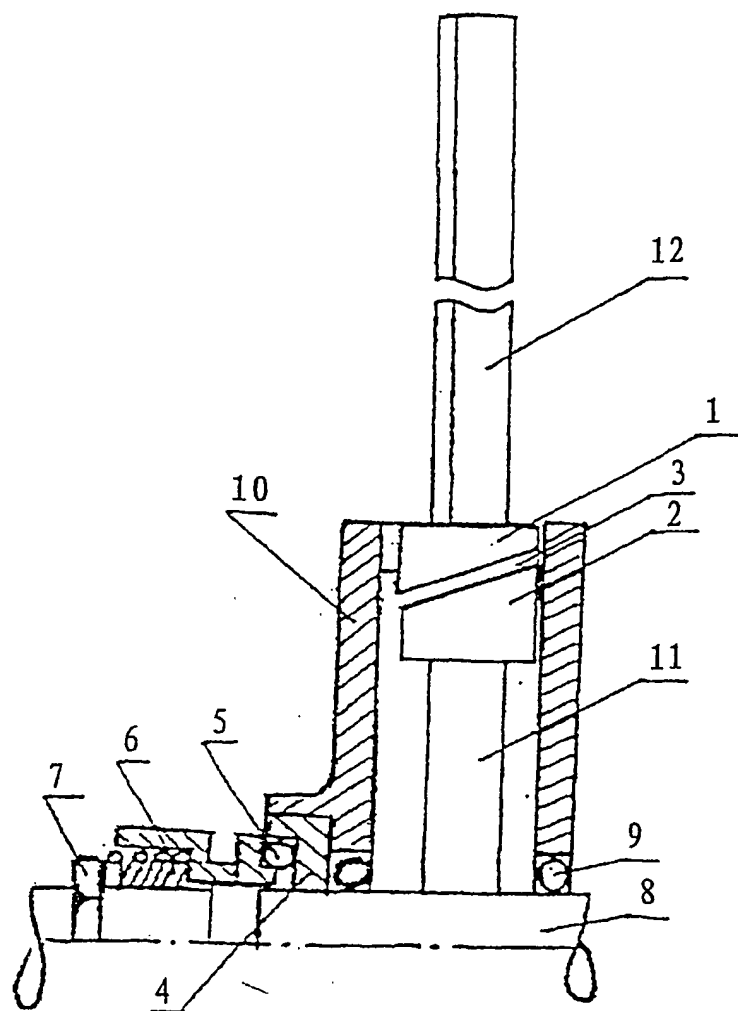
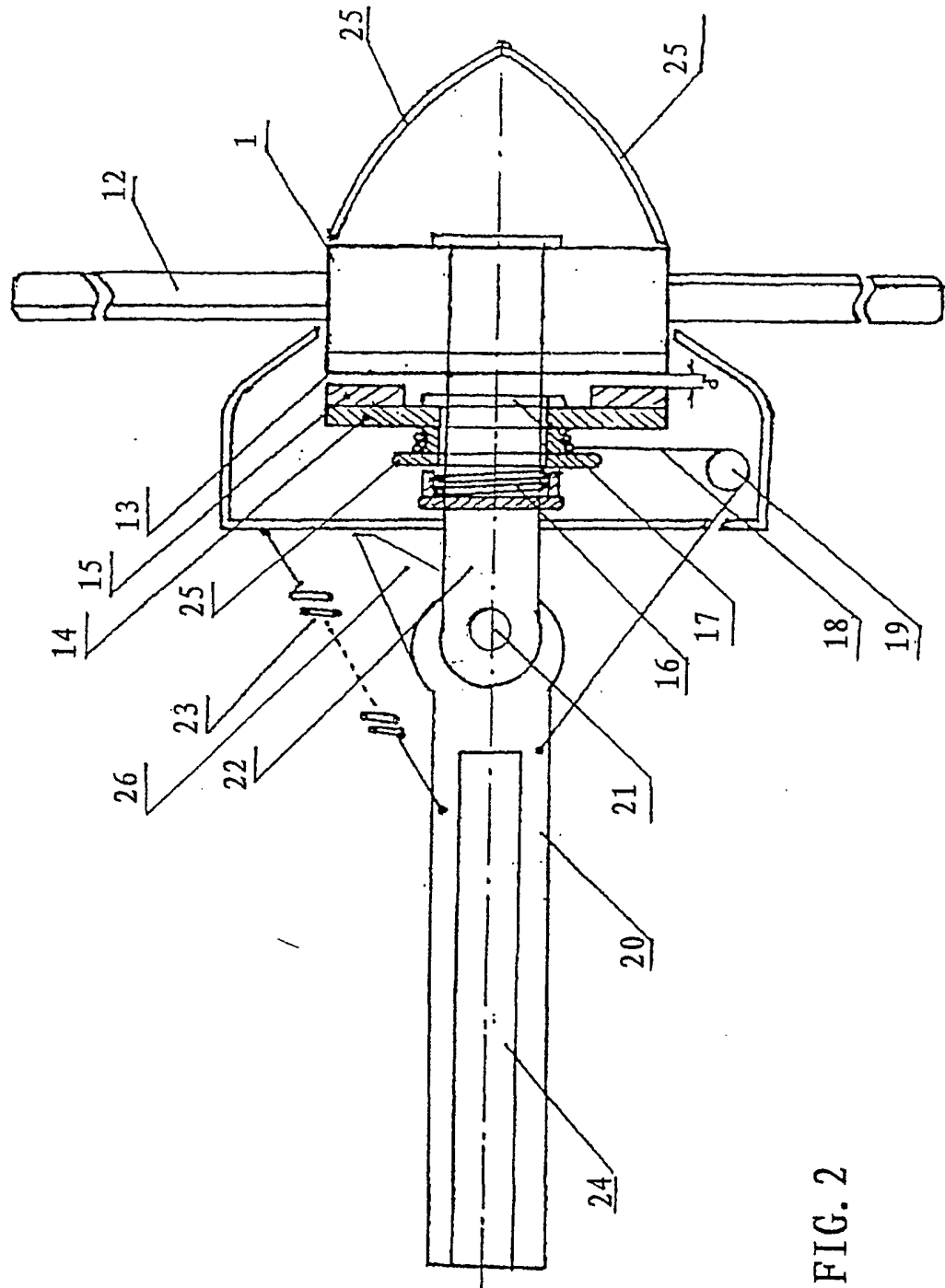


FIG. 1



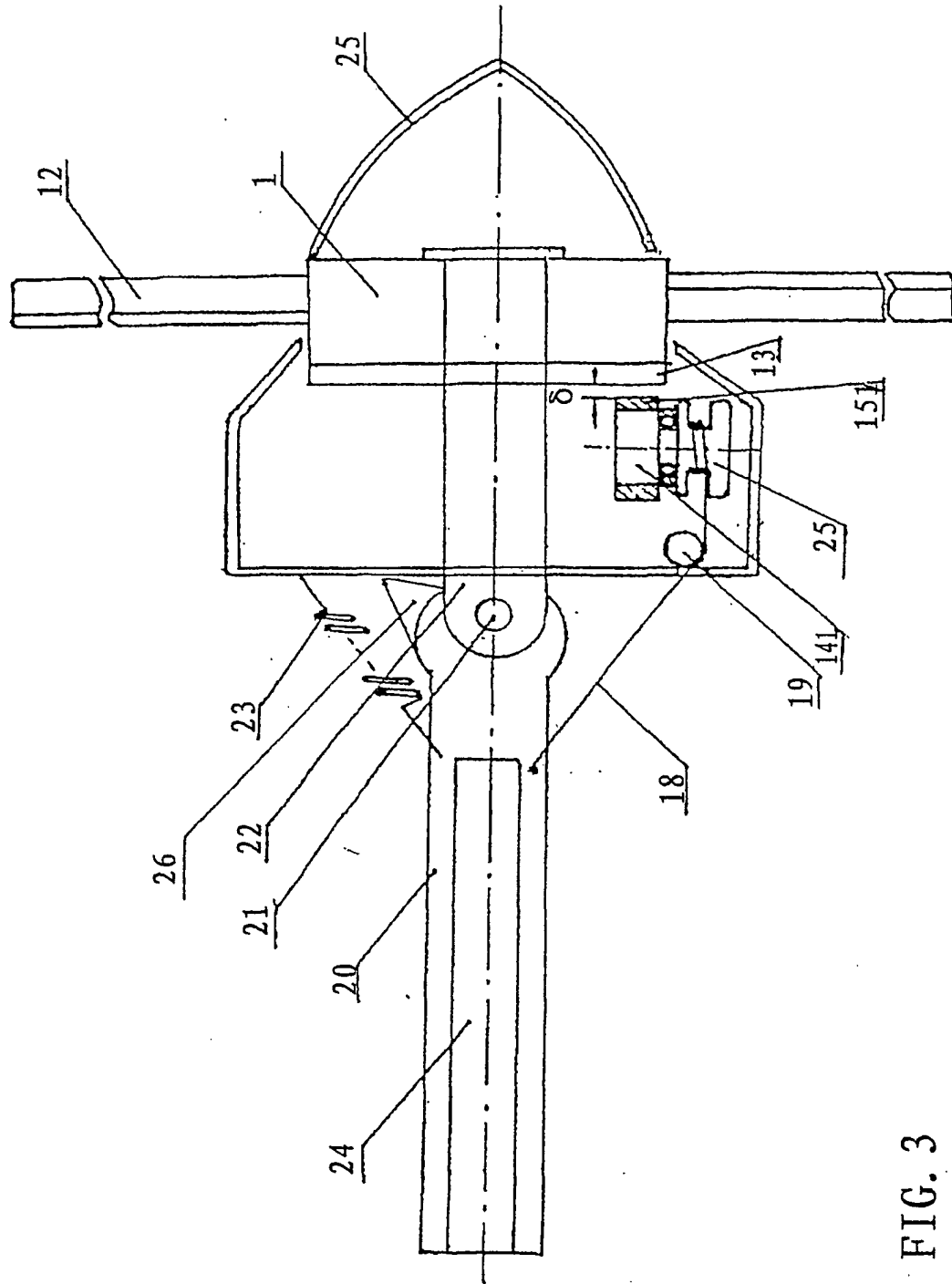


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN02/00454

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7 H02K7/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7 H02K7/12 F03D7/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)


WPI, EPODOC, PAJ, CNPAT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN,U,2115609(JIN,Yansheng) 9.September 1992, see the whole document, figure 1	1
A	CN,U,2043802(JIANG,Jianxiong)30.August 1989, see the whole document, figure 2	1
A	BE,A,886182(FERAILLE A)14.May 1981, see abstract	1
PA	DE,A1,10012191(KASTL H)20.September 2001, see abstract, figure 1	1
A	FR,A,2519710(BERNARD J)18.July 1983, see abstract, figure 1,3	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 11.September 2002	Date of mailing of the international search report 17 OCT 2002
Name and mailing address of the ISA/CN 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, 100088 Beijing, China Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer  Telephone No. 86-10-62093488

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN02/00454

Patent document Cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN2115609U	09.09.92	NONE	
CN2043802U	30.08.89	NONE	
BE886182A	14.05.81	NONE	
DE10012191A1	20.09.01	NONE	
FR2519710A	18.07.83	NONE	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN02/00454

A. 主题的分类

IPC7 H02K7/12

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类体系和分类号)

IPC7 H02K7/12 F03D7/04

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称和, 如果实际可行的, 使用的检索词)

WPI, EPODOC, PAJ, CNPAT

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求编号
A	CN,U,2115609(金燕生)1992年9月9日(09.09.92), 说明书全文, 图1	1
A	CN,U,2043802(江建雄)1989年8月30日(30.08.89), 说明书全文, 图2	1
A	BE,A,886182(FERAILLE A)1981年5月14日(14.05.81), 摘要	1
PA	DE,A1,10012191(KASTL H)2001年9月20日(20.09.01), 摘要, 图1	1
A	FR,A,2519710(BERNARD J)1983年7月18日(18.07.83), 摘要, 图1,3	1

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的专用类型:

“A” 明确叙述了被认为不是特别相关的一般现有技术的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先的申请或专利

“L” 可能引起对优先权要求的怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布的在后文件, 它与申请不相抵触, 但是引用它是为了理解构成发明基础的理论或原理

“X” 特别相关的文件, 仅仅考虑该文件, 权利要求所记载的发明就不能认为是新颖的或不能认为是有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 权利要求记载的发明不具有创造性

“&” 同族专利成员的文件

国际检索实际完成的日期

11.9月2002(11.09.02)

国际检索报告邮寄日期

17.10月2002 (17.10.02)

国际检索单位名称和邮寄地址

ISA/CN

中国北京市海淀区西土城路6号(100088)

传真号: 86-10-62019451

受权官员



电话号码: 86-10-62093488

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN02/00454

Patent document Cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN2115609U	09.09.92	NONE	
CN2043802U	30.08.89	NONE	
BE886182A	14.05.81	NONE	
DE10012191A1	20.09.01	NONE	
FR2519710A	18.07.83	NONE	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN02/00454

A. 主题的分类

IPC7 H02K7/12

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类体系和分类号)

IPC7 H02K7/12 F03D7/04

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称和, 如果实际可行的, 使用的检索词)

WPI, EPODOC, PAJ, CNPAT

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求编号
A	CN,U,2115609(金燕生)1992 年 9 月 9 日(09.09.92), 说明书全文, 图 1	1
A	CN,U,2043802(江建雄)1989 年 8 月 30 日(30.08.89), 说明书全文, 图 2	1
A	BE,A,886182(FERAILLE A)1981 年 5 月 14 日(14.05.81), 摘要	1
PA	DE,A1,10012191(KASTL H)2001 年 9 月 20 日(20.09.01), 摘要, 图 1	1
A	FR,A,2519710(BERNARD J)1983 年 7 月 18 日(18.07.83), 摘要, 图 1,3	1

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的专用类型:

“A” 明确叙述了被认为不是特别相关的一般现有技术的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先的申请或专利

“L” 可能引起对优先权要求的怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布的在后文件, 它与申请不相抵触, 但是引用它是为了理解构成发明基础的理论或原理

“X” 特别相关的文件, 仅仅考虑该文件, 权利要求所记载的发明就不能认为是新颖的或不能认为是有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 权利要求记载的发明不具有创造性

“&” 同族专利成员的文件

国际检索实际完成的日期

11.9 月 2002(11.09.02)

国际检索报告邮寄日期

17.10月2002 (17.10.02)

国际检索单位名称和邮寄地址

ISA/CN

中国北京市海淀区西土城路 6 号(100088)

传真号: 86-10-62019451

受权官员

电话号码: 86-10-62093488



国际检索报告
关于同族专利成员的情报

国际申请号
PCT/CN02/00454

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利成员	公布日期
CN2115609U	09.09.92	无	
CN2043802U	30.08.89	无	
BE886182A	14.05.81	无	
DE10012191A1	20.09.01	无	
FR2519710A	18.07.83	无	

THIS PAGE BLANK (USPTO)